

**STEUNPUNT ONDERNEMEN EN REGIONALE ECONOMIE**  
NAAMSESTRAAT 61 – BUS 3550  
BE-3000 LEUVEN  
TEL + 32 16 32 66 61 | FAX + 32 16 37 35 11  
store@kuleuven.be  
www.steunpuntore.be



## **Beleidsrapport STORE-B-13-003**

# **De geografische clustering van industriële sectoren in Europa en Vlaanderen**

Stijn De Ruytter<sup>a,b</sup> en Cathy Lecocq<sup>1a,b</sup>

<sup>a</sup>*Steunpunt Ondernemen & Regionale Economie (STORE)*

<sup>b</sup>*Vlaams Instituut voor Economie & Samenleving (VIVES), Faculteit Economie en Bedrijfswetenschappen, KU Leuven*

4 maart 2013

---

<sup>1</sup> De auteurs wensen het Expertisecentrum Onderzoek en Ontwikkelingsmonitoring ECOOM te bedanken voor het ter beschikking stellen van data omtrent patentcitiaties in België. De resultaten in dit rapport geven de mening van de auteurs weer en niet deze van de Vlaamse overheid: de Vlaamse Gemeenschap/het Vlaams Gewest is niet aansprakelijk voor het gebruik dat kan worden gemaakt van de in deze mededeling of bekendmaking opgenomen gegevens.

## Inhoudstafel

I.	Inleiding.....	1
II.	Maatstaf voor clustering: Ellison-Glaeser index van co-locatie .....	3
III.	Waarom clusteren sectoren? De krachten van Marshall .....	7
A.	Maatstaf voor de nabijheid van goederen: Input-Output .....	7
B.	Maatstaf voor de nabijheid van mensen: Arbeidsmarktvariabele .....	8
C.	Maatstaf voor de nabijheid van ideeën: Technologie variabele .....	10
IV.	Econometrisch model.....	12
V.	Co-locatie van industriële sectoren in Vlaanderen.....	14
VI.	Besluit en beleidsimplicaties .....	16
	Bibliografie .....	18
	Bijlagen .....	19
	Bijlage 1: De NACE 1.1. industriële sectoren.....	19
	Bijlage 2: De ISCO beroepen-classificatie .....	20
	Bijlage 3: Samenvattende Statistieken .....	21
A.	Voor Normalisatie .....	21
B.	Na Normalisatie .....	21

## Lijst van Figuren

Figuur 1: Regio's opgenomen voor het berekenen van de EG-index .....	5
--	---

## Lijst van Tabellen

Tabel 1: Top 10 van de sectorkoppels in termen van co-locatie .....	6
Tabel 2: Top 5 van de sectorkoppels in termen van input-output variabele .....	8
Tabel 3: Top 5 van de sectorkoppels in termen van de Arbeidsmarktvariabele .....	9
Tabel 4: Top 5 van de sectorkoppels in termen van de patentvariabele .....	11
Tabel 5: OLS-regressie resultaten met de co-locatie variabele als afhankelijke variabele (Europa) .....	13
Tabel 6: Top 10 van de sectorkoppels in termen van co-locatie (in Vlaanderen).....	14
Tabel 7: OLS-regressie resultaten met de co-locatie variabele als afhankelijke variabele (Vlaanderen)...	15

## I. Inleiding

Sommige regio's kennen een grotere concentratie van industriële sectoren dan andere. Het doel van deze paper is om na te gaan welke economische factoren gelinkt zijn aan de geografische clustering van sectoren. Meerdere onderzoekers hebben zich afgevraagd waarom sectoren geografisch geconcentreerd zijn in bepaalde regio's en/of waarom geografische clusters van meerdere sectoren bestaan. In deze studie bestuderen we het tweede aspect, met name de clustering of co-locatie van industriële sectoren. Het uitgangspunt van deze studie is dus niet de locatie van individuele sectoren, maar het samen clusteren van (koppels van) industriële sectoren. We gaan eerst na welke koppels van sectoren geografisch geclusterd zijn. Vervolgens bestuderen we of geografisch co-locatie van sectoren in Europa gelinkt is aan de nabijheid van goederen, mensen en ideeën.

Deze vragen zijn niet nieuw. Reeds in 1890 poogde Alfred Marshall een antwoord te geven op de vraag waarom bepaalde sectoren geografisch geclusterd zijn. Volgens Marshall is het geografisch clusteren van ondernemingen het gevolg van de lagere kosten die de co-locatie van ondernemingen met zich meebrengt. Marshall onderscheidt drie bedrijfskosten die beïnvloed worden door de co-locatie van bedrijven in dezelfde sector, namelijk kosten verbonden aan het verplaatsen van i) goederen, ii) mensen en iii) ideeën. Het verband tussen de kosten van goederen en de co-locatie van bedrijven ligt het meest voor de hand: bedrijven kunnen hun fysieke transportkosten verlagen door zich in de buurt van belangrijkste toeleveranciers en/of klanten te vestigen. Toeleveranciers en klanten zijn hierbij vaak ondernemingen uit een andere sector. De tweede kost is gerelateerd aan personeel, meer bepaald de grootte van de lokale arbeidsmarkt en de schaalvoordelen die hieruit voortvloeien. In regio's met een grote arbeidsmarkt is het gemakkelijker om vraag en aanbod van arbeid op elkaar af te stemmen: werkgevers vinden gemakkelijker personeel en werknemers vinden makkelijker een (nieuwe) werkgever. Een grotere arbeidsmarkt vermindert dus de zoekkosten van zowel de werkgever als de werknemer. De laatste kost heeft betrekking op het verwerven van nieuwe ideeën. In een regio met een concentratie aan andere, gerelateerde ondernemingen, bevinden ideeën zich als het ware "in de lucht". Deze ideeën, met aan de basis (nieuwe) kennis en technologie, worden het gemakkelijkst doorgegeven via persoonlijke contacten en bijgevolg zullen ideeën zich ook gemakkelijker verspreiden wanneer bedrijven in elkaars nabijheid gevestigd zijn.

Het meten van de geografische concentratie van bedrijven is eveneens niet nieuw. In 1936 onderzocht Hoover de mate van ongelijkheid in de verdeling van de werknemers van een sector in verschillende regio's ten opzichte van de verdeling van de bevolking over dezelfde regio's. Deze ongelijkheid stelt hij grafisch voor met behulp van een Lorenz-curve<sup>2</sup>. Door deze Lorenz-curves te plotten voor de jaren 1900, 1910, 1920 en 1930, komt Hoover onder meer tot de conclusie dat de tabaksindustrie in deze periode

---

<sup>2</sup> Bij deze Lorenz curve wordt de verdeling van de bevolking over de regio's op de horizontale as weergegeven en de verdeling van de tewerkstelling over de regio's op de verticale as. Bij eenzelfde verdeling van tewerkstelling en bevolking is de curve een perfecte 45-graden lijn. Hoe verder de Lorenz-curve zich van deze as bevindt, hoe meer geconcentreerd (of gelokaliseerd, in termen van Hoover) een sector is.

steeds sterker geconcentreerd is geworden. Hij wijt dit aan het feit dat de tabaksindustrie steeds meer gespecialiseerd is geworden, waardoor er niet langer in elke stad een sigarenfabriek is gevestigd.

Het belang van geografie voor de economie werd in de jaren 1990 terug onder de aandacht gebracht door Krugman (1991) en kreeg de naam “Nieuwe Economische Geografie” mee. In zijn werk gaat Krugman dieper in op de rol die transportkosten (van goederen) spelen in het proces van geografische concentratie. Volgens Fujita, Krugman en Venables (1999) zijn lagere transportkosten de belangrijkste oorzaak van de geografische concentratie van sectoren.

Ellison en Glaeser (1997) ontwikkelden een aantal indices om geografische concentratie te meten. Dit vormde een goed vervolg op het werk van Hoover. In hun werk ontwikkelden ze zowel een index om geografische concentratie van individuele sectoren te meten alsook een index om de co-locatie van verschillende sectoren te meten. Ellison, Glaeser en Kerr (2010) ontwikkelden, met behulp van deze index van co-locatie, een index van co-locatie voor twee sectoren. In deze paper gebruiken we deze laatste index van co-locatie van sectorkoppels.

Verschillende onderzoekers hebben de economische krachten die aanleiding geven tot de geografische concentratie van een sector en de co-locatie van sectoren bestudeerd, waarbij ze vertrekken van bovenvermelde krachten van Marshall, namelijk de nabijheid van goederen, mensen en ideeën. Men vertrekt daarbij van de veronderstelling dat, indien transportkosten van goederen van belang zijn, sectoren die intensiever gebruik maken van intermediaire goederen van andere bedrijven in dezelfde sector of andere sectoren, geografisch meer geconcentreerd moeten zijn. Indien de arbeidsmarkt een belangrijke rol speelt voor bedrijven, dan moeten sectoren die gebruik maken van werknemers met meer sector-specifieke vaardigheden en die dus minder makkelijk inzetbaar zijn in andere sectoren, sterker geconcentreerd zijn. Indien de aanwezigheid van ideeën en kennis-spillovers belangrijk zijn, moeten kennisintensieve sectoren meer geografisch geconcentreerd zijn. Voor de industrie van de VS vinden Rosenthal en Strange (2001) een positief effect van inputs, arbeid en kennis-spillovers op de agglomeratie van industriële sectoren in de VS. Ellison, Glaeser en Kerr (2010) tonen aan dat er een positieve relatie is tussen de Marshalliaanse krachten en de co-locatie van industriële sectoren in de VS, waarbij de relatie met co-locatie het sterkst is voor goederen. In Europa onderzochten Jofre-Monseny et al. (2011) de impact van de drie Marshalliaanse krachten op de co-locatie van nieuwe ondernemingen binnen eenzelfde sector in Spanje. Ook zij vinden evidentie voor een positieve relatie tussen de krachten van Marshall en de co-locatie van nieuwe ondernemingen. In hun studie blijkt de relatie tussen arbeid en de geografische concentratie van ondernemingen het sterkst is.

In de volgende sectie beschrijven we de Ellison-Glaeser index voor co-locatie van industriegruppen en worden de industriegruppen geïdentificeerd die het sterkst regionaal clusteren in Europa. Vervolgens worden de drie krachten van Marshall omschreven en de berekening van de bijhorende maatstaven voor de nabijheid van goederen, personen en ideeën uitgelegd. Op basis van de co-locatie index en de indicatoren voor Marshalliaanse krachten, wordt tenslotte een econometrisch model geschat die de relatie tussen deze Marshalliaanse krachten en de co-locatie van industriële sectoren in Europa weergeeft. De co-locatie van industriële sectoren binnen Vlaanderen wordt besproken en de paper wordt afgesloten met conclusies en beleidsimplicaties.

## II. Maatstaf voor clustering: Ellison-Glaeser index van co-locatie

Om de geografische clustering van verschillende industrieën te meten, wordt gebruik gemaakt van de index van co-locatie, ontwikkeld door Ellison, Glaeser en Kerr (2010). Voordat we deze co-locatie index meer in detail bespreken, staan we eerst kort stil bij het onderliggende concept van geografische concentratie van een sector.

Sommige industrieën zijn in grotere mate geografisch geconcentreerd dan andere industrieën. Binnen Vlaanderen vinden we de aardolie- en cokessector bijvoorbeeld vooral terug binnen het arrondissement Antwerpen. De voedingssector daarentegen is in verschillende arrondissementen van Vlaanderen aanwezig. Een geografische concentratie index zal dus een hogere geografische concentratie weergeven voor de aardolie- en cokessector dan voor de voedingssector. Ellison en Glaeser (1997) ontwikkelden een index die de mate van regionale concentratie van sectoren weergeeft. Voor elke regio vergelijkt deze index de tewerkstelling van een sector binnen de regio met de gemiddelde industriële tewerkstelling in de regio. De index corrigeert ook voor verschillen in de grootte van regio's. Op basis van de index van Ellison en Glaeser (1997), berekenden Bertinelli en Decrop (2005) de geografische concentratie index voor al de industriële sectoren in België aan de hand van industriële tewerkstellingsdata op gemeenteniveau. Hun analyse van het Belgisch industrieel weefsel geeft inderdaad weer dat de aardolie- en cokessector veel meer geografisch geconcentreerd is in België dan de voedingssector. Barrios et al. (2003) berekenden dezelfde concentratie-indices voor Portugal en Ierland.

Op basis van de bovenvermelde concentratie-index ontwikkelden Ellison, Glaeser en Kerr (2010) een index van co-locatie tussen 2 sectoren (ook de EG-index genoemd). In tegenstelling tot de concentratie-index die de regionale concentratie van één sector ten opzichte van andere sectoren meet, geeft de co-locatie-index de mate van co-locatie van sectoren weer, telkens per set van twee sectoren. Indien twee sectoren allebei meer (of minder) geconcentreerd zijn in dezelfde regio's, dan vertonen deze sectoren een hogere mate van co-locatie. De co-locatie index ziet er voor het sektorkoppel (i,j), als volgt uit:

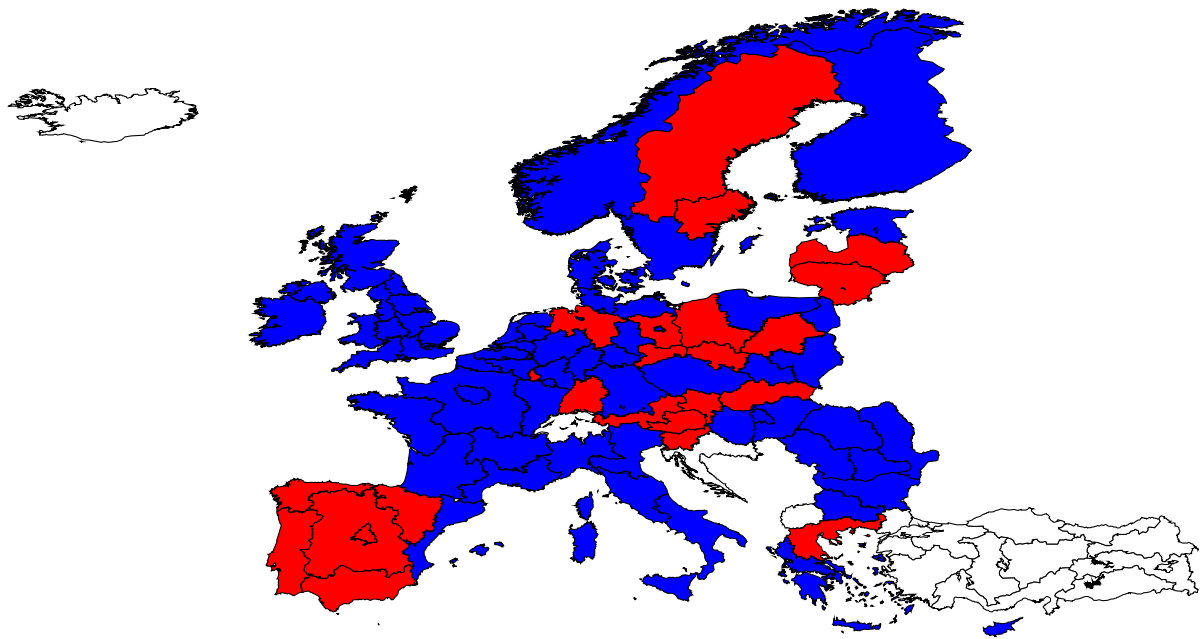
$$EG_{ij} = \frac{\sum_{m=1}^M (s_{mi} - x_m) (s_{mj} - x_m)}{1 - \sum_{m=1}^M x_m^2}$$

De subscripten i en j verwijzen naar de twee sectoren die onderzocht worden. Dit kan bijvoorbeeld de aardolie- en cokessector en de voedingssector zijn uit voorgaand voorbeeld. Het subscript m verwijst naar de regio. Indien de co-locatie van industrietkoppels in Vlaanderen berekend wordt, dan zijn de regio's bijvoorbeeld de provincies, de arrondissementen of de gemeenten in Vlaanderen. De variabele  $s_{mi}$  verwijst naar het tewerkstellingsaandeel van sector i in regio m. Voor elke sector moet de som van deze waarden over alle regio's gelijk zijn aan 1.  $x_m$  verwijst naar het tewerkstellingsaandeel van alle industriële sectoren in regio m ten opzichte van de totale tewerkstelling van de industrie. Dit vormt een maatstaf voor de relatieve grootte van de regio m in termen van tewerkstelling.

De intuïtie achter de EG-concentratie index is als volgt: in de teller van de index wordt eerst de concentratie van beide sectoren per regio met elkaar vermenigvuldigd. Indien twee sectoren sterker dan het industrieel gemiddelde voorkomen in een bepaalde regio, levert dit een positieve waarde op voor de regio. Indien twee sectoren beiden minder sterk dan het industrieel gemiddelde voorkomen in een bepaalde regio, leidt dit eveneens tot een positieve waarde voor de regio. Wanneer sector i (j) meer dan gemiddeld voorkomt in een regio terwijl sector j (i) minder dan gemiddeld in dezelfde regio voorkomt, levert dit een negatieve waarde voor de regio op. Vervolgens worden de resultaten van de verschillende regio's opgeteld. Koppels van sectoren die gekenmerkt worden door een sterke co-locatie zullen in bepaalde regio's duidelijk meer samen voorkomen dan andere koppels van industriële sectoren en in andere regio's zullen beide sectoren dan weer minder dan gemiddeld gezamenlijk voorkomen. Beide fenomenen leiden tot een hoge waarde van de teller. Bij koppels van sectoren die geen of slechts geringe co-locatie vertonen, zal in heel wat regio's de ene sector meer dan gemiddeld vertegenwoordigd zijn, terwijl de andere sector minder dan gemiddeld vertegenwoordigd is, en dus resulteren in een lagere totale waarde van de teller. De noemer tenslotte corrigeert voor verschillen in de grootte van regio's in termen van tewerkstelling.

We berekenen de co-locatie-index voor alle sectorkoppels op basis van tewerkstellingsdata van 2007 van Eurostat. Tewerkstellingsdata van Eurostat is beschikbaar per industriële sector (NACE rev 1.1 classificatie, zie bijlage 1 voor een overzicht van industriële sectoren) op het niveau van NUTS-1 regio's in Europa (EU-27). Voorbeelden van NUTS-1 regio's zijn het Vlaams Gewest, het Waals Gewest, de Duitse Länder,... Aangezien niet voor elke sector-regio combinatie tewerkstellingsgegevens beschikbaar zijn voor 2007, gebruiken we in een aantal gevallen de tewerkstellingsgegevens van voorgaande jaren, waarbij we maximaal teruggaan tot de tewerkstellingsgegevens van 2000. Ook dan blijven er sector-regio combinaties met onvolledige tewerkstellingscijfers. Om een correcte maatstaf van co-locatie te berekenen, worden enkel de regio's met tewerkstellingsgegevens voor al de sectoren weerhouden. Deze regio's zijn in figuur 1 in het blauw aangeduid. De regio's in het rood zijn de regio's waarvoor tewerkstellingsgegevens voor één of meerdere sectoren ontbreken. Voor alle regio's van Portugal en Spanje zijn er ontbrekende sectorgegevens, met uitzondering van Oost-Spanje. Ook voor Luxemburg en Oostenrijk ontbreken sectoriële tewerkstellingsdata. Overige regio's die niet opgenomen zijn omwille van ontbrekende data, zijn ondermeer Niedersachsen en Baden-Württemberg in Duitsland, Noord-Zweden en Oost-Zweden.

Figuur 1: Regio's opgenomen voor het berekenen van de EG-index





Tabel 1 geeft de top-10 van de sectorkoppels die de sterkste co-locatie vertonen binnen Europa, berekend aan de hand van de EG-index.

**Tabel 1: Top 10 van de sectorkoppels in termen van co-locatie**

	Sector 1	Sector 2	EG-Index
<b>1</b>	18. Vervaardiging van kleding en bontnijverheid	19. Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel	0,0216
<b>2</b>	19. Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel	36. Vervaardiging van meubelen; overige industrie	0,0087
<b>3</b>	17. Vervaardiging van textiel	19. Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel	0,0083
<b>4</b>	23. Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen	35. Vervaardiging van overige transportmiddelen	0,0060
<b>5</b>	19. Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel	26. Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten	0,0059
<b>6</b>	31. Vervaardiging van elektrische machines en apparaten	34. Vervaardiging en assemblage van motorvoertuigen, aanhangwagens en opleggers	0,0059
<b>7</b>	16. Vervaardiging van tabaksproducten	30. Vervaardiging van kantoormachines en computers	0,0056
<b>8</b>	17. Vervaardiging van textiel	18. Vervaardiging van kleding en bontnijverheid	0,0056
<b>9</b>	19. Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel	20. Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen; vervaardiging van artikelen van riet en vlechtwerk	0,0053
<b>10</b>	30. Vervaardiging van kantoormachines en computers	32. Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur	0,0052

### III. Waarom clusteren sectoren? De krachten van Marshall

Volgens Marshall (1890) vestigen bepaalde sectoren zich in elkaars nabijheid omdat geografische co-locatie lagere kosten met zich meebrengt. Marshall maakt een onderscheid tussen drie soorten kosten. Allereerst zijn er de fysieke transportkosten die gepaard gaan met het vershippen van goederen. Co-locatie bij belangrijke leveranciers of klanten kunnen deze transportkosten verlagen. Ten tweede zijn er de zoekkosten verbonden aan het vinden van gekwalificeerd personeel. Een grote lokale arbeidsmarkt genereert schaalvoordelen die de kosten verbonden aan de zoektocht naar geschikte werknemers met industrie-specifieke vaardigheden verlaagt. Een laatste kost betreft de kost verbonden aan het verspreiden van nieuwe ideeën. In sectoren die geografisch sterk geclusterd zijn, zullen nieuwe ideeën zich gemakkelijker verspreiden dan tussen sectoren die een minder sterke co-locatie vertonen. In wat volgt, wordt uitgelegd hoe we de drie Marshalliaanse krachten gemeten hebben.

#### A. Maatstaf voor de nabijheid van goederen: Input-Output

Binnen de “Nieuwe Economische Geografie” (Fujita, Krugman en Venables, 1999) worden transportkosten als de belangrijkste oorzaak beschouwd van de geografische concentratie van bedrijven binnen industriële sectoren. Door zich te vestigen in de nabijheid van afnemers en/of leveranciers, kunnen bedrijven immers de transportkosten van goederen verlagen. Afnemers en/of leveranciers bevinden zich echter ook vaak binnen andere, gerelateerde sectoren. De co-locatie van industriële sectoren waartussen belangrijke goederenbewegingen plaatsvinden, heeft bijgevolg een positieve impact op de transportkosten van deze sectoren.

Om het belang van de goederenstromen tussen verschillende sectoren te meten, wordt gebruik gemaakt van de Input-Output tabel. Deze tabel geeft de waarde weer van de goederen die tussen industriële en/of dienstensectoren onderling verhandeld worden, alsook de waarde van goederen van een bepaalde sector naar de consument. Op basis van deze tabel kan voor elk sektorkoppel  $(i,j)$  twee goederenstromen worden waargenomen, namelijk de goederenstroom van sector  $i$  naar sector  $j$ , en vice versa, de goederenstroom van sector  $j$  naar sector  $i$ .

In een volgende stap, wordt het belang van de goederenstroom van sector  $i$  naar sector  $j$  gewogen met de totale goederenstroom die vertrekt vanuit  $i$  (naar alle sectoren, inclusief sector  $j$  en consumenten) en met de totale goederenstroom die aankomt in sector  $j$  (vanuit alle sectoren, inclusief sector  $i$ ). Dit levert de variabelen  $Output_{i \rightarrow j}$  en  $Input_{j \leftarrow i}$  op. Analoog, worden de variabelen  $Output_{j \rightarrow i}$  en  $Input_{i \leftarrow j}$  bekomen door weging van de goederenstroom van sector  $j$  naar sector  $i$ . Door het wegen van de goederenstromen wordt het relatieve belang van de goederenstroom van sector  $i$  naar sector  $j$  ten opzichte van de andere goederstromen weergegeven.

Met behulp van deze vier variabelen die het belang van de goederenbewegingen tussen sectoren  $i$  en  $j$  weergeven, kan nu de input-output index van Ellison, Glaeser en Kerr (2010) berekend worden die het belang van de relatieve goederenstromen tussen sectoren  $i$  en  $j$  weergeeft. Allereerst wordt een

inputvariabele,  $Input_{ij} = \max\{Input_{i \leftarrow j}, Input_{j \leftarrow i}\}$ , en een outputvariabele,  $Output_{ij} = \max\{Output_{i \rightarrow j}, Output_{j \rightarrow i}\}$ , gedefinieerd. Op basis van deze twee intermediaire variabelen wordt tenslotte een gecombineerde input-output variabele gedefinieerd:  $InputOutput_{ij} = \max\{Input_{ij}, Output_{ij}\}$ .

Voor deze analyse wordt de Input-Output tabel van de Europese Unie voor het jaar 2007 gebruikt. Met behulp van de Input-Output tabel worden voor alle industriële sectorkoppels (i,j) een input-output variabele berekend die het relatief belang van de goederenbeweging tussen sector i en sector j weergeeft. In tabel 2 worden de 5 sectorkoppels met de grootste waarde voor de input-output variabele weergegeven.

**Tabel 2: Top 5 van de sectorkoppels in termen van input-output variabele**

	Sector 1	Sector 2	Input Output
1	17. Vervaardiging van textiel	18. Vervaardiging van kleding en bontnijverheid	0,3160
2	27. Vervaardiging van metalen in primaire vorm	28. Vervaardiging van producten van metaal	0,2880
3	24. Vervaardiging van chemische producten	25. Vervaardiging van producten van rubber en kunststof	0,2771
4	20. Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen; vervaardiging van artikelen van riet en vlechtwerk	36. Vervaardiging van meubelen ; overige industrie	0,1603
5	28. Vervaardiging van producten van metaal	29. Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen	0,1531

## B. Maatstaf voor de nabijheid van mensen: Arbeidsmarktvariabele

De geografische concentratie van een industrie zorgt voor een belangrijke lokale arbeidsmarkt met industrie-specifieke vaardigheden. De aanwezigheid van een concentratie aan personen met industrie-specifieke vaardigheden brengt kostenvoordelen mee voor de ondernemingen uit die specifieke industriële sector: ondernemingen vinden immers makkelijker werknemers met de juiste vaardigheden en hierdoor verlagen de zoekkosten van een onderneming.

Twee verschillende industriële sectoren kunnen echter ook beroep doen op werknemers met gelijkaardige profielen in termen van vaardigheden. Indien beide sectoren in elkaars nabijheid gelegen zijn, genieten ze bijgevolg van een grotere, weliswaar gedeelde, arbeidsmarkt. De nabijheid van een grotere arbeidsmarkt verlaagt de zoekkosten voor ondernemingen uit beide sectoren.

De aanwezigheid van een specifieke arbeidsmarkt kan aanleiding geven tot de geografische co-locatie van sectoren. Om te meten in welke mate verschillende sectoren beroep doen op werknemers met

gelijkaardige profielen en vaardigheden, maken we gebruik van gegevens van de *European Labour Force Survey*. Voor elke sector geeft deze dataset weer hoeveel werknemers de sector telt in specifieke beroepscategorieën. Bijlage 2 geeft een overzicht van de verschillende beroepen uit de *European Labour Force Survey*. De arbeidsmarktvariabele, die weergeeft in welke mate elk sectorkoppel (i,j) beroep doet op werknemers uit dezelfde beroepscategorieën, wordt als volgt gedefinieerd (Jofre-Monseny et al., 2011):

$$Arbeidsmarktvariabele_{ij} = \frac{1}{\frac{1}{2} \sum_o \left| \frac{L_{oi}}{L_i} - \frac{L_{oj}}{L_j} \right|}$$

Het subscript o verwijst in deze index naar een beroepscategorie en  $L$  geeft de tewerkstelling in een beroepsklasse weer. De noemer van deze arbeidsmarktvariabele is de ongelijkheidsvariabele gedefinieerd door Duncan en Duncan (1955). Indien de verdeling van de verschillende beroepen tussen twee sectoren volledig verschillend is, neemt de noemer de waarde van 1 aan. Indien de verdeling volledig gelijk is, neemt de noemer de waarde van 0 aan. De arbeidsmarktvariabele neemt steeds een waarde aan die groter of gelijk is aan 1. Indien twee sectoren volledig verschillen in termen van beroepen, is de waarde van de arbeidsmarktvariabele 1. Hoe groter de gelijkenis tussen sectoren in termen van beroepen, hoe groter de index.

In de analyses wordt gebruik gemaakt van data van de *European Labour Force Survey* voor Duitsland. De keuze voor Duitse data wordt gemotiveerd door het belang van de Duitse economie binnen Europa, en in het bijzonder door de sterkte van het industrieel weefsel in Duitsland. In tabel 3 wordt de top 5 van de sectorkoppels weergegeven die het meest gelijkaardig zijn in termen van beroepen.

**Tabel 3: Top 5 van de sectorkoppels in termen van de Arbeidsmarktvariabele**

	Sector 1	Sector 2	Arbeidsmarkt
1	29. Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen	35. Vervaardiging van overige transportmiddelen	10,4996
2	31. Vervaardiging van elektrische machines en apparaten	32. Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur	8,6443
3	29. Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen	31. Vervaardiging van elektrische machines en apparaten	7,3776
4	34. Vervaardiging en assemblage van motorvoertuigen, aanhangwagens en opleggers	35. Vervaardiging van overige transportmiddelen	7,2432
5	29. Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen	34. Vervaardiging en assemblage van motorvoertuigen, aanhangwagens en opleggers	6,7895

### C. Maatstaf voor de nabijheid van ideeën: Technologie variabele

Een laatste motivatie voor bedrijven en sectoren om zich in elkaars nabijheid te vestigen is de aanwezigheid van ideeën. Ideeën kunnen immers makkelijker overgedragen worden wanneer bedrijven in elkaars nabijheid gevestigd zijn.

Als twee sectoren gebruik maken van gelijkaardige kennis en technologieën, kunnen ze voordeel halen uit elkaars nabijheid doordat kennis zich gemakkelijker lokaal verspreidt dan over langere afstanden.

Om de gelijkenis tussen verschillende sectoren op het gebied van kennis en technologie te meten, baseren we ons op data met betrekking tot citaties tussen patenten. Indien patent x patent y citeert, geeft dit aan dat patent x gebruik maakt van kennis over de technologie van patent y. Patenten zijn gelinkt aan één of meerdere technologiedomeinen die op hun beurt kunnen gelinkt worden aan industriële sectoren waarbinnen deze technologiedomeinen van belang zijn. Op basis van patentcitatiegegevens, kunnen we dus een maatstaf creëren voor de mate waarin verschillende sectoren gebruik maken van kennis en technologie uit andere sectoren.

In deze studie maken we gebruik van de patentcitatie matrix ontwikkeld door het Expertisecentrum Onderzoek en Ontwikkelingsmonitoring ECOOM. Deze matrix is erg gelijkaardig aan een input-output tabel. Het geeft voor elke sector weer naar welke andere sectoren er geciteerd wordt. Dit levert opnieuw voor elk sectorkoppel (i,j) twee variabelen op, namelijk de patenten uit sector i die refereren naar patenten uit sector j, en vice versa.

Net zoals bij de input-output tabel, dienen deze twee absolute waarden omgezet worden in een relatieve waarde. Hiertoe worden patentcitaten gedeeld door het totaal aantal patentcitaten in de matrix. Op deze wijze wordt er rekening mee gehouden dat sommige sectoren meer kennis / technologie-intensief zijn dan andere sectoren en dus een groter aantal patenten hebben.

Het delen van het aantal patentcitaten van sector i naar j (en vice versa) door het totaal aantal patentcitaten, levert twee intermediaire variabelen op, namelijk  $PatentIn_{i \leftarrow j}$  en  $PatentOut_{i \rightarrow j}$ . Op dezelfde manier als bij de input-output tabel kan vervolgens een variabele ontwikkeld worden die de gelijkenis tussen sectoren op basis van gebruikte technologieën weergeeft:  $Technologie_{ij}$ .

In de analyses wordt gebruik gemaakt van de patentcitatie matrix voor België. Sector 22 “Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media” is niet opgenomen in de analyses, vermits er voor deze data geen patentcitatie data beschikbaar is. Tabel 4 geeft de 5 sectorkoppels weer die het meest gebruik maken van gelijkaardige technologieën, gemeten aan de hand van patentcitaties.

**Tabel 4: Top 5 van de sectorkoppels in termen van de patentvariabele**

	Sector 1	Sector 2	Patent citaten
<b>1</b>	24. Vervaardiging van chemische producten	33. Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken	0,0192
<b>2</b>	30. Vervaardiging van kantoormachines en computers	32. Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur	0,0167
<b>3</b>	24. Vervaardiging van chemische producten	29. Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen	0,0130
<b>4</b>	32. Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur	33. Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken	0,0103
<b>5</b>	29. Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen	34. Vervaardiging en assemblage van motorvoertuigen, aanhangwagens en opleggers	0,0094

## IV. Econometrisch model

Volgens Marshall geeft de nabijheid van goederen (Input-Output variabele), mensen (arbeidsmarktvariabele) en ideeën (technologie variabele), aanleiding tot de co-locatie van sectoren binnen dezelfde regio's. We onderzoeken de relatie tussen de drie krachten van Marshall en de geografische co-locatie van industriële sectoren<sup>3</sup> voor Europa. Daartoe schatten we het volgende regressie-model:

$$EG_{ij} = \alpha + \beta_1 InputOutput_{ij} + \beta_2 Arbeidsmarkt_{ij} + \beta_3 Technologie_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

De afhankelijke variabele in dit regressie-model is de Ellison-Glaeser index van co-locatie (EG) tussen sector i en sector j. De 3 Marshalliaanse krachten zijn de verklarende variabelen in het model. Al de variabelen in het model werden genormaliseerd<sup>4</sup> om de coëfficiëntschattingen van de verschillende variabelen vergelijkbaar te maken en dus het relatief belang van elke Marshalliaanse kracht voor de co-locatie van sectoren te bepalen. Bijlage 3 bevat de samenvattende statistieken van de onafhankelijke en verklarende variabelen voor en na de normalisatie.

Tabel 5 toont de resultaten van de econometrische regressies voor Europa, waarbij de NUTS-1 regio's in Europa het onderliggende regionaal niveau van analyse vormen. Kolom (i), (ii) en (iii) geven de resultaten weer van de univariate regressies, met telkens één van de Marshalliaanse krachten. Kolom (iv) toont het resultaat van de multivariate regressie, waarbij de drie Marshalliaanse krachten gezamenlijk opgenomen zijn in het regressie model.

De drie Marshalliaanse krachten, nabijheid van goederen, mensen en ideeën zijn statistisch significant: alle drie vertonen ze een positieve relatie met de co-locatie van industriële sectoren in Europa. Als we kijken naar de grootte van de geschatte coëfficiënt, blijkt de relatie tussen co-locatie en de arbeidsmarktvariabele het grootst (geschatte coëfficiënt van 0,18), gevolgd door de input-output variabele (geschatte coëfficiënt van 0,13) en tenslotte de technologie variabele (geschatte coëfficiënt van 0,12).

---

<sup>3</sup> Het regressie-model wordt berekend voor alle sectorkoppels met uitzondering van het koppel "Nace 18: Vervaardiging van kleding en bontnijverheid" en "Nace 19: Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel". Uit de beschrijvende statistieken blijkt immers dat dit sectorkoppel een extreme waarde heeft voor de EG-index.

<sup>4</sup> Het normaliseren van een variabele is het 'herschalen' van de variabele naar een variabele met gemiddelde waarde nul en standaard deviatie één. Deze techniek is ook gekend als de Beta-regressie.

Tabel 5: OLS-regressie resultaten met de co-locatie variabele als afhankelijke variabele (Europa)

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
<b>Input Output</b>	0,22342*** (0,05711)	-	-	0,13127** (0,06387)
<b>Arbeidsmarkt</b>	-	0,24816*** (0,05748)	-	0,17632*** (0,06532)
<b>Technologie</b>	-	-	0,20539*** (0,06136)	0,11584* (0,06298)
Nota: standaardfouten tussen haakjes: ***, **, * staan respectievelijk voor statistische significantie op 1%, 5% en 10%				



## V. Co-locatie van industriële sectoren in Vlaanderen

In een volgende stap wordt gekeken naar co-locatie van industriële sectoren binnen Vlaanderen. Tabel 6 geeft de sectorkoppels weer die de sterkste co-locatie vertonen in Vlaanderen waarbij de arrondissementen in Vlaanderen<sup>5</sup> de eenheid van analyse vormen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat grotere regio's, zoals de provincies of zelfs Vlaanderen in zijn geheel, wellicht een beter niveau van analyse vormen voor de co-locatie van bedrijven. Locatie-beslissingen van bedrijven reiken immers verder dan de (beperkte) afstanden binnen een arrondissement. De berekening van co-locatie index vereist echter een voldoende aantal observaties of regio's.

**Tabel 6: Top 10 van de sectorkoppels in termen van co-locatie (in Vlaanderen)**

	Sector 1	Sector 2	EG-Index
<b>1</b>	23. Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen	24. Vervaardiging van chemische producten	0,0814
<b>2</b>	17. Vervaardiging van textiel	19. Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel	0,0727
<b>3</b>	17. Vervaardiging van textiel	20. Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen; vervaardiging van artikelen van riet en vlechtwerk	0,0621
<b>4</b>	18. Vervaardiging van kleding en bontnijverheid	19. Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel	0,0590
<b>5</b>	17. Vervaardiging van textiel	18. Vervaardiging van kleding en bontnijverheid	0,0548
<b>6</b>	19. Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel	32. Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur	0,0547
<b>7</b>	30. Vervaardiging van kantoormachines en computers	33. Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken	0,0513
<b>8</b>	22. Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media	35. Vervaardiging van overige transportmiddelen	0,0447
<b>9</b>	16. Vervaardiging van tabaksproducten	30. Vervaardiging van kantoormachines en computers	0,0404
<b>10</b>	17. Vervaardiging van textiel	32. Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur <sup>34</sup>	0,0327

<sup>5</sup> Vlaanderen inclusief het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Tabel 7 toont de resultaten van de regressie analyses voor Vlaanderen. Hieruit blijkt opnieuw een statistisch significante, positieve relatie tussen de arbeidsmarktvariabele en de co-locatie van industriële sectoren. De input-output variabele en de technologie variabele zijn echter niet langer statistisch significant voor de analyses binnen Vlaanderen. Dit kan het gevolg zijn van het feit dat het arrondissementsniveau als eenheid van analyse te klein is: bedrijven kunnen bij de keuze van locatie ook gedreven zijn door de aanwezigheid van input-en output relaties en/of de aanwezigheid van gerelateerde technologieën in nabijgelegen arrondissementen. In dit geval vormt de provincie of Vlaanderen een betere eenheid van analyse voor de co-locatie van bedrijven. De afwezigheid van significante relaties kan ook het gevolg zijn van het beperkt aantal regio's (arrondissementen) in de analyses binnen Vlaanderen.

**Tabel 7: OLS-regressie resultaten met de co-locatie variabele als afhankelijke variabele (Vlaanderen)**

EG	(i)
Input Output	0,00578 (0,07716)
Arbeidsmarkt	0,18941** (0,07891)
Technologie	-0,03469 (0,07608)

**Nota:** standaardfouten tussen haakjes: \*\*\*, \*\*, \* staan respectievelijk voor statistische significantie op 1%, 5% en 10%

## VI. Besluit en beleidsimplicaties

De geografische nabijheid van sectoren die goederen, mensen en/of ideeën delen, kan de operationele bedrijfskosten verlagen, en bijgevolg co-locatie van industriële sectoren bevorderen. Op basis van sectoriële tewerkstellingsdata op het niveau van NUTS-1 regio's, berekenen we eerst welke industriële sectorkoppels binnen Europa de sterkste co-locatie vertonen. Vervolgens worden indicatoren voor de nabijheid van goederen, mensen en/of ideeën ontwikkeld en wordt op basis van econometrische analyses nagegaan of de geografische co-locatie van sectoren in Europa gerelateerd is aan de nabijheid van goederen, mensen en ideeën.

De regressie analyses op het niveau van NUTS-1 regio's (bv. Vlaanderen) in Europa wijzen op het belang van een gedeelde arbeidsmarkt: sectorkoppels die in belangrijke mate beroep doen op gelijkaardige werknemers in termen van vaardigheden, zijn geografisch meer geconcentreerd dan andere sectorkoppels. De resultaten geven ook aan dat er een significante relatie is tussen de co-locatie van industriële sectoren en de input-output relaties: sectorkoppels die belangrijke leveranciers en/of (industriële) klanten vormen, zijn geografisch sterker geconcentreerd dan andere sectorkoppels. Tenslotte vinden we ook een positief verband tussen co-locatie van industriële sectoren en de technologie variabele. Dit geeft aan dat sectorkoppels die in belangrijke mate werken met dezelfde of gerelateerde technologieën, geografisch sterker geconcentreerd dan zijn andere sectorkoppels. De regressie analyses op basis van Europese regio's tonen aan dat de relatie tussen co-locatie en de arbeidsmarkt het sterkst is. Meer gedetailleerde analyses binnen Vlaanderen geven bovendien aan dat deze relatie ook speelt op geografisch beperktere afstanden, met name binnen de arrondissementen in Vlaanderen.

Onze resultaten zijn in lijn met de resultaten van Jofre-Monseny et al. (2011) voor Spanje. Hun onderzoek geeft aan dat de vestiging van nieuwe ondernemingen in Spanje vooral gerelateerd is aan de aanwezigheid van een gedeelde arbeidsmarkt en, in minder mate, door input-output relaties of gerelateerde technologieën tussen industriële sectoren. Voor de US daarentegen, vinden Ellison, Glaeser en Kerr (2010) dat co-locatie van industrie vooral gerelateerd is aan het bestaan van belangrijke input-output relaties en, in minder belangrijke mate, de gedeelde arbeidsmarkt en de aanwezigheid van gerelateerde technologieën.

De bevindingen van deze studie verschaffen belangrijke inzichten voor het industriële beleid van Vlaanderen. In de eerste plaats wijst de studie op de relevantie van een goed clusterbeleid: de geografische concentratie van economische activiteiten gaat gepaard met 'schaalvoordelen' voor bedrijven op het niveau van klanten/leveranciersrelaties, arbeidsmarkt en technologische kennis. Deze 'schaalvoordelen' hebben een positieve impact op het concurrentievermogen van bedrijven in de zin dat ze bedrijven een betere toegang kunnen bezorgen tot relevante input- en afzetmarkten, werknemers met relevante - al dan niet sector-specifieke - vaardigheden, en toegang tot relevante kennis en technologieën. Bovendien toont gelijkaardig onderzoek door Jofre-Monseny et al. (2011) aan dat de geografische concentratie van sectoren, nieuwe bedrijven aantrekt. Verder duiden onze analyses ook op het belang van een ruime definitie van clusters, niet enkel binnen een sector, maar ook tussen

gerelateerde sectoren. Indien bedrijven uit verschillende sectoren in belangrijke mate gerelateerd zijn in termen van klanten/leveranciers relaties, beroep doen op werknemers met gelijkaardige vaardigheden, en gebruik maken van gelijkaardige kennis en technologie, spelen deze schaalvoordelen immers ook over sectoren heen. Tenslotte duiden onze analyses voor Vlaanderen en Europa vooral op het belang van de arbeidsmarkt voor de geografische clustering van economische activiteiten, in tegenstelling tot de Verenigde Staten, waar de co-locatie van industriële sectoren vooral gelinkt wordt aan input-output relaties (Ellison, Glaeser en Kerr, 2010). Een goed werkende arbeidsmarkt, en dito arbeidsmarktbeleid, waarbij vraag en aanbod elkaar vinden, is dus van cruciaal belang voor het stimuleren van industriële activiteit.

## Bibliografie

Barrios, S., Bertinelli, L., Strobl, E. & Teixeira, A. (2003), "Agglomeration Economies and the Location of Industries: A Comparison of Three Small European Countries," *CORE Discussion Paper 2003/67*.

Bertinelli, L. & Decrop, J. (2005), "Geographical agglomeration: Ellison and Glaeser's index applied to the case of Belgian manufacturing industry," *Regional Studies*, 39(5), pp. 567-583.

Duranton, G. & Overman, H. (2005), "Testing for Localization Using Micro-Geographic Data," *Review of Economic Studies*, 72(4), pp. 1077-1106.

ECOOM (2011). Vlaams indicatorenboek. Rapport, ECOOM, Expertisecentrum O&O Monitoring.

Ellison, G. & Glaeser, E. (1997), "Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach," *Journal of Political Economy*, 105(5), pp. 889-927.

Ellison, G., Glaeser, E. & Kerr, W. (2010), "What Causes Industry Agglomeration? Evidence from Coagglomeration Patterns," *American Economic Review*, 100(3), pp. 1195-1213.

Fujita, M., Krugman, P. & Venables, A. (1999), "The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade," Cambridge, MA: MIT Press.

Hoover, E. (1936), "The Measurement of Industrial Localization," *The Review of Economics and Statistics*, 18(4), pp. 162-171.

Jofre-Monseny, J., Marín-López, R. & Viladecans-Marsal, E. (2011), "The mechanisms of agglomeration: Evidence from the effect of inter-industry relations on the location of new firms," *Journal of Urban Economics*, 70(2-3), pp. 61-74.

Krugman, P. (1991), "Geography and Trade," Cambridge, MA: MIT Press.

Marshall, A. (1890), "Principles of Economics," Macmillan, London.

Rosenthal, S. & Strange, W. (2001), "The determinants of agglomeration," *Journal of Urban Economics*, 50, pp. 191-229.

## Bijlagen

### Bijlage 1: De NACE 1.1. industriële sectoren

NACE-code	NACE-omschrijving
15	Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken
16	Vervaardiging van tabaksproducten
17	Vervaardiging van textiel
18	Vervaardiging van kleding en bontnijverheid
19	Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel
20	Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout en van kurk, exclusief meubelen; vervaardiging van artikelen van riet en vlechtwerk
21	Vervaardiging van pulp, papier en papierwaren
22	Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media
23	Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen
24	Vervaardiging van chemische producten
25	Vervaardiging van producten van rubber en kunststof
26	Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten
27	Vervaardiging van metalen in primaire vorm
28	Vervaardiging van producten van metaal
29	Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen
30	Vervaardiging van kantoormachines en computers
31	Vervaardiging van elektrische machines en apparaten
32	Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparatuur
33	Vervaardiging van medische apparatuur en instrumenten, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken
34	Vervaardiging en assemblage van motorvoertuigen, aanhangwagens en opleggers
35	Vervaardiging van overige transportmiddelen
36	Vervaardiging van meubelen ; overige industrie

## Bijlage 2: De ISCO beroepen-classificatie

ISCO-code	ISCO-omschrijving
<b>11</b>	Leden van de uitvoerende macht en de wetgevende lichamen
<b>12</b>	Bedrijfsleiders
<b>13</b>	Directeurs en beheerders van kleine ondernemingen
<b>21</b>	Specialisten in de fysische, wiskundige en technische wetenschappen
<b>22</b>	Specialisten in de medische en biowetenschappen
<b>23</b>	Specialisten in het onderwijs
<b>24</b>	Andere specialisten in intellectuele en wetenschappelijke beroepen
<b>31</b>	Ondergeschikt personeel in de fysische, wiskundige en technische wetenschappen
<b>32</b>	Ondergeschikt personeel in de medische wetenschappen
<b>33</b>	Ondergeschikt personeel in het onderwijs
<b>34</b>	Ander ondergeschikt personeel in de intellectuele en wetenschappelijke beroepen
<b>41</b>	Kantoorbedienden
<b>42</b>	Receptionisten, kassiers, loketbedienden en dergelijke
<b>51</b>	Dienstverlenend en veiligheidspersoneel
<b>52</b>	Modellen, verkopers en demonstrateurs
<b>61</b>	Landbouwers en gekwalificeerde arbeiders in de landbouw en visserij
<b>71</b>	Ambachtsslieden en vakarbeiders in de winning van delfstoffen en de bouwnijverheid
<b>72</b>	Ambachtsslieden en vakarbeiders in de metallurgie, de metaalverwerkende nijverheid, de machinebouw en dergelijke
<b>73</b>	Ambachtsslieden en vakarbeiders in de precisienijverheid, het kunstambacht, de drukkerijen en dergelijke
<b>74</b>	Andere ambachtsslieden en ambachtelijke vakarbeiders
<b>81</b>	Fabrieksarbeiders aan vaste installaties en dergelijke
<b>82</b>	Machine- en montage-arbeiders
<b>83</b>	Bestuurders van voertuigen, hijs-, hef- en transportwerktuigen
<b>91</b>	Ongeschoold dienstverlenend en verkoops personeel
<b>92</b>	Handlangers in de landbouw, de visserij en dergelijke
<b>93</b>	Ongeschoolde arbeiders in de mijnbouw, de bouwnijverheid, de verwerkende nijverheid en het transport

## Bijlage 3: Samenvattende Statistieken

### A. Voor Normalisatie

	Gemiddelde	Standaard- Deviatie	Minimum	Maximum
<b>EG</b>	-0,0002883	0,0031847	-0,0090066	0,0216156
<b>InputOutput</b>	0,0263755	0,0432045	0,0002136	0,3160223
<b>Arbeidsmarkt- variabele</b>	2,59481	1,299407	1,382441	10,49964
<b>Patent</b>	0,0009955	0,0024476	0,0000001	0,0192403

### B. Na Normalisatie

	Gemiddelde	Standaard- Deviatie	Minimum	Maximum
<b>EG</b>	0	1	-2,737587	6,877923
<b>InputOutput</b>	0	1	-0,6055367	6,704091
<b>Arbeidsmarkt- variabele</b>	0	1	-0,9330172	6,083413
<b>Patent</b>	0	1	-0,4067032	7,454144